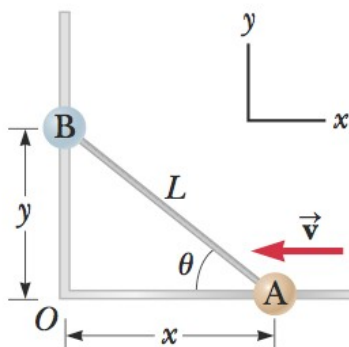


## แบบฝึกหัด การบรรยายการเคลื่อนที่

- เมื่อรถแข่งเริ่มออกตัวที่  $t=0$  และเร่งจนมีความเร็ว  $v$  ที่เวลา  $t$  ถ้าให้ความเร่งในช่วงเวลานี้มีค่าคงที่ ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง ก) รถวิ่งไปได้ระยะทาง  $vt$  ข) ความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  $v/2$  ค) ขนาดของ ความเร่งมีค่าเท่ากับ  $v/t$  ง) ความเร็วของรถมีค่าคงที่
- นักเรียนคนหนึ่งโยนหินขึ้นก่อนหนึ่งจากตึกที่มีความสูง  $h$  ด้วยความเร็ว  $v$  จากนั้นโยนหินอีกก้อนลง ด้วยความเร็ว  $v$  เท่ากัน จงเปรียบเทียบความเร็วสุดท้ายของหินทั้งสองก้อนนี้
- จากข้อที่แล้ว ถ้านักเรียนคนนี้โยนหินสองก้อนพร้อมๆกันในทั้งสองทิศทาง (โยนขึ้นและโยนลง) จงหาช่วงเวลาตั้งแต่หินก้อนแรกกระทบพื้นจนถึงก้อนที่สองกระทบพื้น และจงว่าที่เวลา  $t$  ใดๆก้อนหินสองก้อนห่างกันเป็นระยะเท่าใด
- รถลำหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้นอย่างคงที่จาก  $v = 20 \text{ m/s}$  ไปจนถึง  $v=30 \text{ m/s}$  ในระยะทาง  $200 \text{ m}$  จงหาเวลาที่รถใช้ในการเคลื่อนที่ได้ระยะทางนี้
- อนุภาคตัวหนึ่งเคลื่อนที่ไปในแกน  $x$  โดยที่ตำแหน่งตามเวลาสามารถหาได้จาก  $x=2+3t-4t^2$  โดย  $x$  มีหน่วยเป็นเมตรและ  $t$  มีหน่วยเป็นวินาที จงหาตำแหน่งที่การเคลื่อนที่เริ่มเกิดการย้อนกลับ และความเร็ว ในขณะที่ย้อนกลับมาถึงตำแหน่งเริ่มต้น ( $t=0$ )
- ถ้าให้วัตถุ A และ B เคลื่อนที่อย่างอิสระไปตามรางที่วางไว้มีลักษณะดังภาพ เมื่อให้วัตถุทั้งสองต่อกันด้วย แกนแข็งยาว  $L$  เมื่อให้วัตถุ A เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v$  จงหาความเร็วของ B ในรูปของมุม  $\theta$  และความเร็ว ของ B ในรูปของความเร็ว  $v$



- ชายคนหนึ่งทิ้งก้อนหินลงไปในบ่อน้ำลึก ถ้าเขาได้ยินเสียงก้อนหินตกน้ำ  $2.4$  วินาทีหลังจากเริ่มปล่อย เมื่อให้ความเร็วของเสียงในอากาศขณะนั้นมีค่าเท่ากับ  $336$  เมตรต่อวินาที จงหาว่าบ่อน้ำมีความลึก เท่าใด และถ้ากำหนดให้คิดว่าเสียงเดินทางมาถึงชายคนนี้ได้โดยไม่ใช้เวลาเลยจงหาว่าค่านี้นักคิดเคลื่อน จากความจริงไปเท่าใด
- เมื่อไฟจราจรเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเขียว รถยนต์เร่งจากหยุดนิ่งไปเป็น  $50$  ไมล์ต่อชั่วโมงด้วยอัตราเร่ง  $9$  ไมล์ต่อชั่วโมงต่อวินาที และในเลนจักรยานข้างๆจักรยานเร่งจากหยุดนิ่งไปเป็น  $20$  ไมล์ต่อชั่วโมงด้วย อัตราเร่ง  $13$  ไมล์ต่อชั่วโมงต่อวินาที ถ้ากำหนดว่าหลังจากช่วงเร่งตัวทั้งรถยนต์และจักรยาน มีความเร็วคงที่ที่จงหาเวลาที่จักรยานอยู่นานกว่ารถยนต์ พร้อมทั้งบอกระยะทางสูงสุดที่จักรยาน อยู่ด้านหน้ารถยนต์
- นักว่ายน้ำสองคนว่ายน้ำข้ามฝั่งของแม่น้ำซึ่งน้ำมีความเร็ว  $2.0 \text{ km/hr}$  โดยออกจากจุด A และต้องการ ไปยังจุด B ซึ่งอยู่ตรงข้ามฝั่งของแม่น้ำ โดยที่นักว่ายน้ำคนแรกว่ายน้ำเป็นเส้นตรงจาก A ไปยัง B ในขณะที่นักว่ายน้ำคนที่สองว่ายน้ำด้วยความเร็วตั้งฉากกับกระแสน้ำทำให้เขาถูกพัดออกไปทางปลายน้ำ จงหาว่านักว่ายน้ำคนที่สองต้องวิ่งบนฝั่งด้วยความเร็วเท่าใดจึงจะมาถึงจุด B พร้อมคนแรกพอดี เมื่อกำหนดให้นักว่ายน้ำทั้งสองว่ายน้ำด้วยความเร็ว  $2.5 \text{ km/hr}$  เมื่อเทียบกับน้ำนิ่ง
- ลูกบอลสองลูกเคลื่อนที่ภายใต้ความเร่งโน้มถ่วง  $g$  สมมติเสมอ ถ้ากำหนดให้ลูกบอลทั้งสองเริ่มจากจุดเดียวกันและถูกปาไปในทิศทางตรงข้ามกันและขนานกับพื้นโลกด้วยความเร็ว  $3 \text{ m/s}$  และ  $4 \text{ m/s}$  ตามลำดับ จงหาระยะห่างของลูกบอลทั้งสองลูกเมื่อความเร็วทั้งสอง ตั้งฉากกันพอดี

11. มวล 3 กก. เคลื่อนที่ในระนาบด้วยตำแหน่ง  $\vec{r}(t) = (5t^2 - 1)\hat{i} + (3t^2 + 2)\hat{j}$  มีหน่วยเป็นเมตร โดยที่  $t$  มีหน่วยเป็นวินาที จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำบนวัตถุชิ้นนี้ที่เวลา  $t = 2$  วินาที
12. โยนหินก้อนหนึ่งด้วยความเร็ว  $u$  จากนั้นเมื่อเวลาผ่านไป  $T$  โยนหินอีกก้อนด้วยความเร็ว  $u$  เช่นกัน จงหาตำแหน่งที่หินทั้งสองก้อนนั้นชนกัน
13. ที่เวลา  $t = 0$  อนุภาคตัวหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่ออกจากจุดกำเนิดในแนวแกน  $x$  โดยมีความเร็วที่เวลา  $t$  ใดๆ เท่ากับ 
$$\vec{v}(t) = v_0 \left(1 - \frac{t}{\tau}\right) \hat{i}$$
 โดยที่  $v_0 = 10 \text{ cm/s}$  และ  $\tau = 5 \text{ s}$  ก). จงหาตำแหน่งของอนุภาคที่เวลา 6, 10, 20 วินาที ข). จงหาเวลาที่ทำให้อนุภาคอยู่ห่างจากจุดกำเนิด 10 ซม. ค). จงหาระยะทางที่อนุภาค เคลื่อนที่ได้ภายในช่วงเวลา 4 วินาที และ 8 วินาทีตามลำดับ
14. กำหนดให้อนุภาคเคลื่อนที่ไปในทิศทาง  $x$  ด้วยความเร็วซึ่งขึ้นกับตำแหน่ง  $x$  ใดๆ ดังสมการ  $v = \alpha \sqrt{x}$  โดยที่  $\alpha > 0$  เมื่อกำหนดให้ที่  $t=0$  อนุภาคอยู่ที่จุดกำเนิด ก). จงหาความเร็วและความเร่งที่เป็นฟังก์ชัน ของเวลา ข). อัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่เมื่ออนุภาคเคลื่อนที่ได้  $s$  เมตร
15. พิจารณาเวกเตอร์บอกตำแหน่ง  $\vec{A} = 3\hat{i} - 3\hat{j}$  และ  $\vec{B} = \hat{i} - 4\hat{j}$  และ  $\vec{C} = -2\hat{i} + 5\hat{j}$  จงหาขนาดและทิศทางของ  $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$  และ  $\vec{E} = -\vec{A} - \vec{B} + \vec{C}$
16. ให้  $\vec{A} = 6\hat{i} - 8\hat{j}$  และ  $\vec{B} = -8\hat{i} + 3\hat{j}$  และ  $\vec{C} = 26\hat{i} + 19\hat{j}$  จงหาค่า  $a$  และ  $b$  ที่ทำให้  $a\vec{A} + b\vec{B} + \vec{C} = 0$
17. กำหนดให้ลูกบอลลูกหนึ่งมีเวกเตอร์บอกความเร็วที่เวลา  $t$  ใดๆ หลังเริ่มปล่อยมีค่าเท่ากับ  $\vec{V} = 1.2\hat{i} - 9.8t\hat{j}$  ซึ่งมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาทีและ  $t$  มีหน่วยเป็นวินาที ถ้าให้ลูกบอลลูกนี้ลอยอยู่ในอากาศ 2.3 วินาทีก่อนตกพื้น จงหาระยะทางที่ลูกบอลลูกนี้เคลื่อนที่ได้ในอากาศ
18. กำหนดให้ตำแหน่งของอนุภาคหนึ่งเป็นเวลา  $t$  ใดๆ เป็น  $\vec{r}(t) = (2+t^2)\hat{i} + (2+3t-4t^2)\hat{j}$  จงหาความเร็วที่เวลาใดๆ อัตราเร็วที่เวลาใดๆ ความเร่งที่เวลาใดๆ ขนาดของความเร่งที่เวลาใดๆ พร้อมทั้งบอกว่าการเคลื่อนที่นี้เป็นเคลื่อนที่แบบมีความเร่งคงที่หรือไม่
19. อนุภาคตัวหนึ่งเคลื่อนที่ในระนาบ  $xy$  ด้วยตำแหน่ง  $\vec{r}(t) = A\sin(\omega t)\hat{i} + B\cos(\omega t)\hat{j}$  ก) จงแสดงว่าทางเดินของ อนุภาคนี้นี้เป็นรูปวงรี พร้อมทั้งวาดรูปแสดงทางเดินด้วย ข) จงหาความเร็ว และความเร่งของอนุภาคนี้นี้ที่เวลาใดๆ ค) จงหาเงื่อนไขที่จะทำให้อัตราเร็วและขนาดของความเร่งมีค่าคงที่
20. อนุภาคเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 10 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงที่ จงหาอัตราเร็วที่จะทำให้ความเร่งสู่ศูนย์กลาง มีค่าเท่ากับ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงที่ผิวโลก
21. ให้ลูกบอลลูกหนึ่งรัศมี 10 ซม. กลิ้งลงพื้นเอียงอย่างไม่มีไถล ซึ่งทำให้ความเร่งของศูนย์กลางลูกบอล มีค่าเท่ากับ  $w = 2.5 \text{ cm/s}^2$  ที่เวลา  $t = 2$  วินาทีหลังจากเริ่มกลิ้ง จงหาความเร็วและความเร่งที่จุด A, B และ O ดังภาพ

